**Требования**

**к организации и проведению муниципального этапа олимпиады**

**по технологии в номинации «Техника и техническое творчество»**

**1. Общие требования к организации и проведению**

Олимпиада по технологии проводится в целях выявления и развития у обучающихся творческих способностей и интереса к научной (научно-исследовательской) деятельности, пропаганды научных знаний.

Задачи олимпиады:

* выявление, оценивание и продвижение обучающихся, обладающих высокой мотивацией и способностями в сфере материального и социального конструирования, включая инженерно-технологическое направление и ИКТ;
* оценивание компетентности обучающихся в практической, проектной и исследовательской деятельностях.

Олимпиада проводится на территории Российской Федерации.

Рабочим языком проведения олимпиады является русский язык.

Участие в олимпиаде индивидуальное, олимпиадные задания выполняются участником самостоятельно, без помощи посторонних лиц.

Сроки окончания муниципального этапа олимпиады – не позднее 25 декабря.

Организатор муниципального этапа должен обеспечить участие в этом этапе всех обучающихся, получивших право в нем участвовать (учащихся 7–11-х классов). Образовательная организация, на базе которой будет проходить муниципальный этап, назначается организатором этого этапа. О дате и месте проведения муниципального этапа олимпиады, а также об условиях его проведения, все участники должны быть проинформированы не менее чем за 15 календарных дней до его начала.

Участники выполняют работы по заданиям, разработанными региональными предметно-методическими комиссиями. В состав комплекта материалов, передаваемых региональной предметно-методической комиссией в оргкомитет муниципального этапа входят:

- тексты олимпиадных заданий по теоретическому (тесты, вопросы, задачи) и практическому турам;

- методика оценивания работ и методические рекомендации по проведению защиты проектов;

- рекомендации по разбору и показу участникам предложенных олимпиадных заданий.

В связи с тем, что в учебный процесс активно внедряются новые технологии и новое оборудование, используемые на производстве как в процессе обработки материалов, так и в процессе получения готового продукта, участники олимпиады имеют право выбрать из расширенного спектра предлагаемых заданий к выполнению практических работ одно из предложенных.

Перед началом проведения туров олимпиады учащиеся должны быть проинструктированы об их продолжительности, о возможности (невозможности) использовать справочные материалы, электронно-вычислительную технику, о правилах поведения во время выполнения теоретического и практических заданий, о правилах удаления с олимпиады, о месте и времени ознакомления с результатами, о порядке подачи апелляции.

Во время проведения олимпиады участники олимпиады должны соблюдать требования и «Порядок проведения всероссийской олимпиады школьников»:

- следовать указаниям представителя организатора олимпиады;

- не вправе общаться, свободно перемещаться по аудитории.

Перед началом соревнований все участники должны пройти регистрацию.

Все задания теоретического конкурса и все варианты практических заданий должны быть утверждены на заседании предметно-методической комиссии и Оргкомитета, при этом должна быть обеспечена полная секретность содержания заданий.

В целях предотвращения преждевременного доступа к текстам заданий со стороны участников олимпиады, а также их учителей, тур в каком-либо образовательном учреждении данного муниципалитета не может начинаться, если он уже закончился в другом образовательном учреждении этого муниципалитета.

Работа каждого участника муниципального этапа должна быть закодирована перед проверкой.

Во время проведения туров участникам олимпиады запрещается пользоваться любыми электронными устройствами и средствами связи (электронными записными книжками, мобильными телефонами и т.п.), а также учебной литературой и заготовленными личными записями. Участникам разрешается общаться во время тура только с представителями оргкомитета, а также с дежурными преподавателями, находящимися в месте размещения участников.

Проверка и разбор выполненных олимпиадных заданий и оценка проектов муниципального этапа олимпиады осуществляется жюри в соответствии с разработанными критериями.

После окончания всех туров до сведения каждого участника должны быть доведены результаты оценивания представленных им на проверку олимпиадных заданий.

После объявления предварительных результатов для всех участников олимпиады должна быть обеспечена возможность подачи апелляции и получения от жюри результатов её рассмотрения.

Окончательные результаты проверки решений всех участников фиксируются в итоговых таблицах. Каждая такая таблица представляет собой ранжированный список участников соответствующего класса, расположенных по мере убывания набранных ими баллов. Участники с одинаковыми баллами располагаются в алфавитном порядке. На основании этих таблиц жюри принимает решение о победителях и призерах муниципального этапа олимпиады по каждому классу.

Участники, выступавшие на муниципальном этапе за более высокий класс, чем тот, в котором они обучаются, помещаются в итоговую рейтинговую таблицу того класса, за который они выступали. В случае победы в муниципальном этапе учащиеся должны выполнять задания того же уровня на следующем этапе.

Окончательные итоги подводятся на последнем заседании жюри муниципального этапа после завершения процесса рассмотрения всех поданных участниками апелляций. Документом, фиксирующим итоговые результаты, является протокол жюри, подписанный его председателем, а также всеми членами жюри, присутствовавшими на этом заседании. **Регламент проведения муниципального этапа включает выполнение:**

- теоретических заданий для учащихся 7-11 классов в течение 2-х академических часов (90 мин);

- выполнение практических работ для учащихся 7-11 классов в течение 3-х академических часов (180 мин);

- презентацию проектов (5-7 мин. на человека).

**2. МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ ВЫПОЛНЕННЫХ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ**

Система и методика оценивания олимпиадных заданий должны позволять объективно выявить реальный уровень подготовки участников олимпиады по технологии. Оценка выполнения участником любого задания **не может быть отрицательной,** минимальная оценка, выставляемая за выполнение отдельно взятого задания, **0 баллов.**

С учётом этого при разработке методики оценивания олимпиадных заданий предметно-методическим комиссиям рекомендуется:

* по всем теоретическим и практическим заданиям начисление баллов производить целыми, а не дробными числами, уйдя от ошибок, так как дробные числа только увеличат их вероятность, при этом общий результат будет получен в целых числах, что упростит подсчёт баллов всех участников;
* размер максимальных баллов за задания теоретического тура установить в зависимости от уровня сложности задания, за задания одного уровня сложности начислять одинаковый максимальный балл;
* для удобства подсчёта результатов теоретического тура за каждое правильно выполненное задание участник конкурса получает 1 балл. Если тест выполнен неправильно или только частично – 0 баллов. Не следует ставить оценку в полбалла за вопрос, выполненный наполовину;
* формулировка свободных ответов на вопросы и задания обязательно и/или частично должна совпадать с ответом, прилагаемым к заданию. Здесь правильность ответа должна оцениваться по общему смыслу и по ключевым словам;
* предметно-методическим комиссиям при составлении разных по уровню заданий (очень простые вопросы (тесты), задачи, творческие вопросы) следует помнить, что при подсчёте баллов общее количество баллов не должно превышать рекомендуемое;
* итоговая оценка за выполнение заданий определяется путём сложения суммы баллов, набранных участником за выполнение заданий теоретического, практического туров и защиты проекта с последующим приведением к 100 балльной системе (максимальная оценка по итогам выполнения заданий 100 баллов).

***Таблица***

**Общая максимальная оценка по итогам выполнения заданий олимпиады**

**по технологии**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Класс | Теоретический тур | Практический тур | Защита проекта |
| 7-8 | 25 | 35 | 40 |
| 9 | 25 | 35 | 40 |
| 10-11 | 25 | 35 | 40 |

**I тур (теоретический).** При оценивании и удобства подсчета результатов теоретического конкурса за каждое правильно выполненное задание участник конкурса получает один балл. Если тест выполнен неправильно или только частично – ноль баллов. Не следует ставить оценку в полбалла за вопрос, выполненный наполовину. Формулировка свободных ответов на контрольные вопросы и задания обязательно и/или частично должна совпадать с ответом, прилагаемым к заданию. Здесь правильность ответа должна оцениваться по общему смыслу и по ключевым словам. Максимальное количество баллов – 25.

**II тур (практический).** При оценивании и подсчёте результатов практического тура конкурса необходимо учитывать, что максимально количество баллов за практические задания – 35.

При формировании критериев оценивания и оценки работы участника необходимо учитывать подготовительную эскизную работу, время выполнения задания, знание практических навыков работы в выбранной технологии обработки материалов, качество изделия, в отдельных практических заданиях творческий и конструкторский подход, а так же соблюдение техники безопасности.

Так же при разработке практических заданий по видам обработки необходимо придерживаться следующих допусков: при механической деревообработке за отклонение на 1 мм и при механической металлообработке за отклонение на 0,2 мм снимается 1 балл. При ручной деревообработке за ошибку более 1 мм габаритных размеров снимается 1 балл, при ручной металлообработке за ошибку более 0,5 мм габаритных размеров снимается 1 балл. При плохом качестве выполнения соединений снимается 1 балл. Оценивается соответствие размеров по заданию и качество работы. Правильное выполнение каждого пункта заданий по электротехнике оценивается в 5–10 баллов.

При проверке задания по робототехнике оценивается технологически правильно собранная модель робота, которая соответствует всем предъявленным требованиям, схеме работы робота, за отклонения от схемы снимается балл.

В задании по графическому дизайну оценивается: верно, создан, проанализирован и разработан проект графического оформления, отражающего результаты обсуждения, включая понимание иерархии, шрифтовое оформление, эстетику и композицию макета прототипов по эталону, отклонение от него снижает балл.

При изготовлении (разработке) прототипа оценивается: технологически, верно, разработана твердотельная модель деталей изделия, обязательным условием при принятии модели является наличие дерева построения модели. (если отсутствует, то снимается балл). Создан чертеж изделия с внесенными конструктивными изменениями, допущенные ошибки в оформлении и нанесении размеров снимается балл. Изготовление прототипа по разработанной технологической карте, отклонения от процесса изготовления прототипа снимается балл.

Задание по промышленному дизайну оценивается: правильно выполнено задание Машиностроительного проектирования, построенное по текстовому описанию, чертежи деталей и сборок, деталь для обратного проектирования. Подготовленный чертеж изделия должен отвечать требованиям ГОСТ с внесенными конструктивными изменениями, допущенные ошибки в проектировании, оформлении и нанесении размеров снимается балл.

При оценке практических заданий большую помощь оказывают заранее разработанные и подготовленные карты пооперационного контроля практических работ. В этих картах весь технологический процесс изготовления изделия разбивается на отдельные операции, каждая из которых оценивается определённым количеством баллов, одинаковым для всех участников. При оценке технологической операции учитываются как качественные показатели, так и количественные критерии (размеры, допуски, отклонения и др.). Количество баллов, а при их отсутствии сами критерии оценки определяет жюри. Такая система оценок позволяет за аналогичные ошибки снимать одинаковое количество баллов у любого участника. Это позволяет проверяющим избежать разногласий при проверке практических работ, выполненных участниками олимпиады.

**III тур (презентация проекта).**

Проект – это сложная и трудоемкая работа, требующая времени. На муниципальном этапе проект может быть завершён на 75%. В этом случае предметно-методическая комиссия определяет степень готовности проекта и оценивает проект с учетом его доработки. На защиту творческих проектов каждый участник олимпиады представляет выполненное изделие (проектный продукт), пояснительную записку и готовит презентацию проекта.

Пояснительная записка выполняется в соответствии с определёнными правилами и является развернутым описанием деятельности учащегося при выполнении проекта. Жюри необходимо объективно оценить качество проектной документации, личный вклад учащегося в работу, новизну и оригинальность проекта, его практическую значимость. Рекомендуется оценку творческого проекта муниципального этапа олимпиады по технологии для всех возрастных групп (7-8 классы, 9 класс, 10-11 классы) составлять из трех компонентов:

1. Оценка пояснительной записки – максимум 10 баллов;

2. Оценка изделия (проектного продукта) – максимум 20 баллов;

3. Оценка выступления (презентации проекта) – максимум 10 баллов.

Обучающиеся могут представлять разнообразные проекты по виду доминирующей деятельности: исследовательские, практико-ориентированные, творческие, игровые.

В 2023/2024 учебном году ЦПМК по технологии определило *тематику проектов для участников олимпиады на всех этапах –* ***«Время созидать»****.* Все проекты должны отвечать заданной теме, а члены жюри должны учитывать соответствие проекта при оценке. Критерии оценки творческого проекта представлены в Приложении 4.

Обобщённые разделы для подготовки творческого проекта для муниципального этапа олимпиады по технологии:

* ***по профилю «Техника, технологии и техническое творчество»:***

1. Электротехника, автоматика, радиоэлектроника (в том числе проектирование систем подобных концепции «Умный дом», проектирование систем с обратной связью, проектирование электрифицированных объектов, применение систем автоматического управления для устройств бытового и промышленного применения).

2. Техническое моделирование и конструирование технико-технологических объектов.

3. Художественная обработка материалов (резьба по дереву, художественная ковка, выжигание и др.).

4. Проектирование сельскохозяйственных технологий (области проектирования – растениеводство, животноводство), агротехнические технологии.

5. Социально-ориентированные проекты (экологическое, бионическое моделирование, ландшафтно-парковый дизайн, флористика, мозаика и другие с приложением арт-объектов). Современный дизайн (фитодизайн и др.).

6. Проектирование объектов с применением современных технологий (3D- технологии, фрезерные станки с ЧПУ и др.), проектирование новых материалов с заданными свойствами и объектов из новых материалов.

* ***по профилю «Робототехника»:***

Робототехника, робототехнические устройства, системы и комплексы (робототехнические устройства, функционально пригодные для выполнения различных операций, робототехнические системы, позволяющие анализировать параметры технологического процесса и оптимизировать технологические операции и процессы, робототехнические комплексы, моделирующие или реализующие технологический процесс).

В качестве творческих проектов рекомендуется рассматривать робототехнические проекты, в которых готовым изделием (проектным продуктом) является робот или робототехническое (роботизированное) устройство (по ГОСТ Р 60.0.0.4-2019/ИСО 8373:2012), спроектированное и изготовленное учащимися самостоятельно.

Робототехнический творческий проект должен обладать тремя основными составляющими: механической, электронной, программной, которые взаимосвязаны, и каждая из которых играет существенную роль в функционировании робота, а также обеспечивает его активное взаимодействие с окружающей средой. Жюри должно оценить эти три составляющие, а также умение учащегося ставить цель, основываясь на решении реальной проблемы современности, определять задачи, выбирая доступные технологии, и владение учащимся широким набором робототехнических компетенций.

Защита робототехнического проекта состоит из трех этапов: презентация, демонстрация работоспособности изделия и ответы на вопросы жюри.

В случае если на муниципальном этапе в районе проведения недостаточное количество членов жюри по профилю «Робототехника», организационный комитет вправе объединить защиты проектов по профилю «ТТТТ» и «Робототехника» для защиты в одной комиссии, но рейтинг необходимо подводить отдельно как по профилям, так и по классам. В составе жюри на защиту проектов рекомендуется включать от 5 членов жюри, оценку производить по критериям, итог подводить по среднему баллу оценки каждого жюри. Важными характеристиками участника олимпиады при оценке творческих проектов должны быть следующие:

а) самостоятельность выбора темы и её соответствие содержанию изложенной проблемы;

б) актуальность проекта с точки зрения востребованности промышленного производства и потребительского спроса;

в) технологическое решение и конструктивные особенности изделия, владение приёмами выполнения отдельных элементов;

г) оригинальность проектного решения;

д) многофункциональность и вариативность демонстрируемого изделия;

е) способность участника олимпиады оценивать результаты своей проектной деятельности;

ж) понимание сути задаваемых вопросов и аргументированность ответов.

К особенностям оценивания проектов, следует отнести тот факт, что проект, как любая творческая работа, оценивается только методом экспертной оценки. Если задания теоретического и практического конкурсов оцениваются по правильным вариантам ответов и картам пооперационного контроля, что позволяет объективно оценить результаты каждого участника, то проект является творческой работой школьника. В соответствии с рекомендациями Министерства образования и науки РФ, критерии должны быть едины для всех направлений. Поэтому рекомендованы основные позиции представляемого проекта, по которым проходит экспертиза. Эти критерии обсуждаются предметно-методической комиссией, корректируются, уточняются путём дробления подпунктов на более мелкие (при необходимости) и утверждаются протоколом.

Региональная предметно-методическая комиссия имеет право корректировать критерии оценки и промежуточные баллы, но итог не может быть изменён. Победителей и призеров олимпиады определяют по суммарному количеству баллов, набранному каждым участником во всех трех туров. В целом учащиеся 7-11-х классов могут получить 100 баллов (25 + 35 + 40)

Если предметно-методическая комиссия считает необходимым дать разные пакеты заданий для 7-го, 8-го, 9-го класса, итоги подводятся по каждой параллели, но на региональный этап приглашаются обучающиеся 9-го, 10-11-х классов.

Если для разных параллелей используется один пакет заданий (8-х - 9-х; 10-х – 11-х классов), результаты **должны быть введены в единую рейтинговую таблицу!**

**3. Материально-техническое обеспечение для выполнения олимпиадных заданий**

Для проведения всех мероприятий олимпиады необходима соответствующая материальная база, подготовкой которой занимается технический персонал под руководством членов оргкомитета и при участии жюри олимпиады. Материальная база конкурсных мероприятий олимпиады включает в себя элементы, необходимые для проведения всех трёх туров.

**Теоретический тур.** Каждому участнику, при необходимости, должны быть предоставлены предусмотренные для выполнения заданий оборудование, измерительные приборы и чертёжные принадлежности. Желательно обеспечить участников ручками с чернилами одного, установленного организатором цвета.

**Перечень необходимого материально-технического обеспечения для**

**проведения теоретического тура олимпиады**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** |

|  |
| --- |
| **Кол-во, ед. измерения** |

 |
| 1. | Ручка черная гелевая или шариковая | 1 шт. на 1 участника |
| 2. | Карандаш простой графитовый | 2 шт. на 1 участника |
| 3. | Набор линеек | 1 шт. на 1 участника |
| 4. | Калькулятор | 1 шт. на 1 участника |
| 5. | Ластик | 1 шт. на 1 участника |

Теоретический тур муниципального этапа олимпиады по технологии при проведении в дистанционной форме должен дать возможность каждому участнику получить отдельное рабочее место за компьютером на строго отведенное время с равными условиями.

**Практический тур.** Для проведения практического тура рекомендуется предусмотреть следующее оборудование:

**Практическая работа по ручной обработке древесины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  **№** | **Название материалов и оборудования** | **Количество** |
|  | Столярный верстак  | 1 |
|  | Стул/табурет/выдвижное сиденье  | 1 |
|  | Защитные очки  | 1 |
|  | Столярная мелкозубая ножовка | 1 |
|  | Ручной лобзик с набором пилок, с ключом | 1 |
|  | Подставка для выпиливания лобзиком (столик для лобзика) | 1 |
|  | Деревянная киянка | 1 |
|  | Шлифовальная наждачная бумага средней зернистости на тканевой основе | 1 |
|  | Комплект напильников | 1 набор |
|  | Набором надфилей | 1 набор |
|  | Слесарная линейка 300 мм | 1 |
|  | Столярный угольник | 1 |
|  | Рейсмус | 1 |
|  | Малка | 1 |
|  | Струбцина | 1 |
|  | Карандаш | 1 |
|  | Циркуль | 1 |
|  | Шило | 1 |
|  | Щётка-смётка | 1 |
|  | Набор стамесок и долот | 1 набор |
|  | Настольный сверлильный станок | 1 на 10 участников |
|  | Набор сверл от Ø 5 мм до Ø 8 мм | 1 набор к станку |
|  | Набор сверл форстнера | 1 набор к станку |
| Дополнительное оборудование, по согласованию  |  |
|  | Ручной электрифицированный лобзик | 1 на 5 участников |
|  | Набор пилок для ручного электрифицированного лобзика | 1 набор к эл. лобзику |
|  | Настольный электрический лобзик маятникового типа | 1 на 10 участников |
|  | Набор пилок для настольного электрического лобзика маятникового типа | 1 набор к лобзику |
|  | Настольный вертикально-шлифовальный станок (допускается комбинированного типа с ленточным) | 1 на 10 участников |

**Практическая работа по ручной обработке металла**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название материалов и оборудования** | **Количество** |
|  | Слесарный верстак  | 1 |
|  | Стул/табурет/выдвижное сиденье | 1 |
|  | Защитные очки | 1 |
|  | Плита для правки | 1 |
|  | Линейка слесарная 300 мм | 1 |
|  | Угольник слесарный | 1 |
|  | Чертилка | 1 |
|  | Кернер | 1 |
|  | Циркуль | 1 |
|  | Молоток слесарный  | 1 |
|  | Зубило  | 1 |
|  | Слесарная ножовка, с запасными ножовочными полотнами  | 1 |
|  | Шлифовальная шкурка средней зернистости на тканевой основе  | 1 |
|  | Напильники  | 1 |
|  | Набор надфилей  | 1 набор |
|  | Деревянные и металлические губки  | 1 набор |
|  | Щётка-смётка  | 1 |
|  | Штангенциркуль | 1 |
|  | Настольный сверлильный станок | 1 на 10 участников |
|  | Набор сверл по металлу | 1 набор к станку |
|  | Ручные тиски для зажима заготовки | 1 к станку |

**Практическая работа по механической обработке древесины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название материалов и оборудования** | **Количество** |
|  | Токарный станок по дереву (учебная или учебно-производственная модель, например СТД120 и т.д.) | 1 |
|  | Столярный верстак с оснасткой  | 1 |
|  | Защитные очки  | 1 |
|  | Щётка-смётка  | 1 |
|  | Набор стамесок для токарной работы по дереву  | 1 набор |
|  | Планшетка для черчения, 3 листа бумаги А4  | 1 |
|  | Простой карандаш  | 1 |
|  | Линейка  | 1 |
|  | Циркуль  | 1 |
|  | Транспортир  | 1 |
|  | Ластик  | 1 |
|  | Линейка слесарная 300 мм  | 1 |
|  | Шило  | 1 |
|  | Столярная мелкозубая ножовка  | 1 |
|  | Молоток  | 1 |
|  | Шлифовальная шкурка средней зернистости на тканевой основе  | 1 |
|  | Драчёвые напильники  | 1 набор |

**Практическая работа по механической обработке металла**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название материалов и оборудования** | **Количество** |
|  | Токарно-винторезный станок (учебная или учебно-производственная модель, например ТВ6, ТВ7 и тд.) | 1 |
|  | Слесарный (комбинированный) верстак с экраном | 1 |
|  | Защитные очки  | 1 |
|  | Щётка-смётка  | 1 |
|  | Шлифовальная шкурка средней зернистости на тканевой основе  | 1 |
|  | Ростовая подставка  | 1 |
|  | Таблица диаметров стержней под нарезание метрической наружной резьбы с допусками  | 1 |
|  | Комплект резцов, состоящих из проходного, отрезного и подрезного  | 1 набор |
|  | Набор центровочных сверл и обычных сверл | 1 набор |
|  | Патрон для задней бабки или переходные втулки | 1 |
|  | Разметочный инструмент, штангенциркуль, линейки | 1 набор |
|  | Торцевые ключи  | 1 набор |
|  | Крючок для снятия стружки  | 1 |

**Практическая работа по электротехнике**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название материалов и оборудования** | **Количество** |
|  | Лабораторный блок питания постоянного тока с регулировкой выходного напряжения в диапазоне не менее 0-12 В | 1 |
|  | Мультиметр (авометр) для измерения силы тока, напряжения и сопротивления | 1 |
|  | Калькулятор | 1 |
|  | Бокорезы малые | 1 |
|  | Пинцет прямой стальной | 1 |
|  | Макетная плата беспаечного монтажа («breadboard») | 1 |
|  | Соединительные провода для макетной платы | 1 набор |
|  | Линейка металлическая чертежная длиной 300 мм | 1 |
|  | Циркуль чертежный | 1 |
|  | Лист офисной бумаги формата А4 | 2 |
|  | Лист чертежной бумаги с учебным штампом основной надписи чертежа вертикального формата А4 | 2 |
|  | Авторучка | 1 |
|  | Карандаш средней твердости | 2 |
|  | Карандаш мягкий | 2 |
|  | Светодиод красный 5 мм | 5 |
|  | Светодиод зеленый 5 мм | 5 |
|  | Конденсатор электролитический 2200 мкФ 25 В | 1 |
|  | 1N4007, Диод выпрямительный | 6 |
|  | Резистор 100 Ом | 3 |
|  | Резистор 150 Ом | 3 |
|  | Резистор 240 Ом | 3 |
|  | Резистор 510 Ом | 3 |
|  | Резистор 1 кОм | 3 |
|  | Резистор 10 кОм | 3 |
|  | Кнопка тактовая | 4 |

**Практическая работа по обработке материалов на лазерно-гравировальной машине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название материалов и оборудования** | **Количество** |
|  | Лазерно-гравировальная машина (планшетный гравюр) с выходной мощностью не менее 60 Вт, с рабочим полем не менее А3 и разрешением не менее 1000DPI | 1 |
|  | ПК с графическим редактором (Corel DRAW, КОМПАС 3D и т.д.) | 1 |
|  | Защитные очки | 1 |
|  | Щётка-смётка  | 1 |
|  | Шлифовальная шкурка средней зернистости на тканевой основе  | 1 |

**Практическая работа по 3D- моделированию и печати**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название материалов и оборудования** | **Количество** |
|  | 3D-принтер с FDM печатью  | 1 |
|  | Филамент (PLA филамент, PETG филамент, Polymerфиламент и т.д.) | 1 катушка (0,5 кг) |
|  | ПК с наличием 3D редактора (КОМПАС 3D), программой слайсинга (Cura, Polygon, Slic3r), средства просмотра графических файлов и формата PDF | 1 |
|  | Средство для чистки и обслуживания 3D-принтера  | 1 набор |
|  | Набор инструмента для удаления вспомогательных поддержек (канцелярский нож, бокорезы, набор надфилей) | 1 набор |
|  | Листы бумаги формата А4, предпочтительно чертѐжной  | 1 набор |
|  | Линейка (рекомендуется 30 см), угольники чертѐжные (45°, 30°, 60°)  | 1 набор |
|  | Циркуль чертѐжный  | 1 |
|  | Карандаши простые (ТМ и повышенной мягкости)  | 1 |
|  | Ластик | 1 |

**Практическая работа по промышленному дизайну**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название материалов и оборудования** | **Количество** |
|  | ПК с графическим редактором КОМПАС 3D | 1 |

**Практическая работа по робототехнике**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название материалов и оборудования** | **Кол.** |
|  |

|  |
| --- |
| **Оборудование на базе платы с отрытым кодом и архитектурой** (максимальная комплектация) ***Материалы:*** * плата для прототипирования с открытым кодом Arduino UNO или аналог;
* макетная плата не менее 170 точек (плата прототипирования);
* регулируемый стабилизатор питания (на основе чипа GS2678 или аналог);
* драйвер двигателей (на основе чипа L298D или аналог);
* шасси для робота в сборе (DFRobot 2WD miniQ или AmperkaminiQ, или аналог), включающее:
* платформа диаметром не менее 122 мм и не более 160 мм с отверстиями для крепления компонентов;
* два коллекторных двигателя с редукторами 100:1 и припаянными проводами;
* два комплекта креплений для двигателей с крепежом М2;
* два колеса 42х19 мм;
* две шаровые опоры;
* два инфракрасных дальномера (10•80 см) Sharp GP2Y0A21 или аналог;
* два пассивных крепления для дальномеров;
* два аналоговых датчика отражения на основе фототранзисторной оптопары (датчик линии);
* серводвигатель с механическим захватом или конструктивные элементы для крепления пассивного захвата;
* скобы и кронштейны для крепления датчиков;
* винты М3;
* гайки М3;
* самоконтрящиеся гайки М3;
* шайбы 3 мм;
* стойки для плат шестигранные;
* пружинные шайбы 3 мм;
* соединительные провода;
* кабельные стяжки (пластиковые хомуты) 2,5х150 мм;
* 3 аккумуляторные батареи типоразмера «Крона» с зарядным устройством (возможно использование одноразовых батарей ёмкостью не менее 500мАч); допускается замена на 4 аккумуляторных батареи 3.7В типоразмера «18650»;
* кабель с разъёмом для АКБ типа «Крона» или батарейный блок под 2 аккумулятора 18650, соединённых последовательно, с разъёмом для подключения к Arduino, в случае использования на 4 аккумуляторных батареи 3.7 В типоразмера «18650» указать контейнеры с разъёмами для них;
* выключатель;
* кабель USB.

***Инструменты, методические пособия и прочее:**** персональный компьютер или ноутбук с предустановленным программным обеспечением Arduino IDE для программирования робота;
* 2 крестовые отвёртки, подходящие под предоставленный крепёж;
* плоская отвёртка, подходящая под клеммы модулей;
* отвёртка с торцевым ключом, подходящим под предоставленный крепёж;
* маленькие плоскогубцы или утконосы;
* бокорезы;
* цифровой мультиметр;
* распечатанная техническая документация на платы расширения и датчики;
* зарядное устройство для аккумуляторов типа «Крона» (возможно, одно на несколько рабочих мест из расчёта, чтобы все участники могли заряжать по одному аккумулятору одновременно) или зарядное устройство для аккумуляторов типа 1865
 |

 | 1 набор |
|  | Кабель USB для загрузки программы на робота (или WiFi-адаптер для беспроводной загрузки) | 1 |
|  | ПК с программным обеспечением в соответствии с используемыми конструкторами или симуляторами | 1 |
|  | Лист бумаги для выполнения технического рисунка (формат А4) и карандаш | 1 |
|  | Площадка для тестирования робота (полигон):* литой баннер от 440 г/м2 с типографской печатью;
* стационарные объекты;
* перемещаемые объекты (банки 0,33 л, кубики с ребром 40 мм и 80 мм)
 | 1 на 10 участников |

**4. Перечень справочных материалов, средств связи и электронно-вычислительной техники, разрешенных к использованию во время проведения олимпиады**

При выполнении заданий теоретического и практического туров олимпиады допускается использование только справочных материалов, средств связи и электронно-вычислительной техники, предоставленных организаторами, предусмотренных в заданиях и критериях оценивания. Запрещается пользоваться принесёнными с собой калькуляторами, справочными материалами, средствами связи и электронно-вычислительной техникой.

**5. Порядок проведения процедуры анализа, показа и апелляции по результатам проверки заданий**

Анализ олимпиадных заданий и их решений проходит в сроки, уставленные оргкомитетом. По решению организатора анализ олимпиадных заданий и их решений может проводиться очно или с использованием информационно-коммуникационных технологий.

Анализ олимпиадных заданий и их решений осуществляют члены жюри соответствующего этапа олимпиады. В ходе анализа олимпиадных заданий и их решений представители жюри подробно объясняют критерии оценивания каждого из заданий и дают общую оценку по итогам выполнения заданий. После проведения анализа олимпиадных заданий и их решений в установленное организатором время жюри по запросу участников проводит показ выполненных ими олимпиадных работ.

Показ выполненных олимпиадных работ участников осуществляется в сроки, уставленные оргкомитетом в соответствии с оргмоделью соответствующего этапа олимпиады.

Показ работы осуществляется лично участнику олимпиады, выполнившему данную работу. Перед показом участник предъявляет членам жюри и оргкомитета документ, удостоверяющий его личность (паспорт), либо свидетельство о рождении (для участников, не достигших 14-летнего возраста).

Каждый участник олимпиады вправе убедиться в том, что выполненная им олимпиадная работа проверена и оценена в соответствии с критериями и методикой оценивания выполненных олимпиадных работ.

Во время показа запрещено выносить работы участников, выполнять фото- и видеофиксацию работы, делать в ней какие-либо пометки.

Во время показа выполненных олимпиадных работ жюри не вправе изменять баллы, выставленные при проверке олимпиадных заданий.

Участник олимпиады вправе подать апелляцию о несогласии с выставленными баллами (далее – апелляция). Срок окончания подачи заявлений на апелляцию и время ее проведения устанавливается оргмоделью соответствующего этапа олимпиады.

Апелляция, по решению организатора, может проводиться как в очной форме, так и с использованием информационно-коммуникационных технологий. В случае проведения апелляции с использованием информационно-коммуникационных технологий организатор должен обеспечить все необходимые условия для качественного и объективного проведения данной процедуры.

Апелляция подается лично участником олимпиады в оргкомитет на имя председателя апелляционной комиссии в письменной форме по установленному организатором образцу. В случаях проведения апелляции с использованием информационно-коммуникационных технологий форму подачи заявления на апелляцию определяет оргкомитет.

При рассмотрении апелляции могут присутствовать общественные наблюдатели, сопровождающие лица, должностные лица Министерства просвещения Российской Федерации, Рособрнадзора, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющих государственное управление в сфере образования, или органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации при предъявлении служебных удостоверений или документов, подтверждающих право участия в данной процедуре. Указанные лица не вправе принимать участие в рассмотрении апелляции. В случае нарушения указанного требования перечисленные лица удаляются апелляционной комиссией из аудитории с составлением акта об их удалении, который предоставляется организатору.

Рассмотрение апелляции проводится в присутствии участника олимпиады, если в он в своем заявлении не просит рассмотреть её без его участия.

Для проведения апелляции организатором олимпиады, в соответствии с Порядком проведения ВсОШ (Всероссийская олимпиада школьников) создается апелляционная комиссия. Рекомендуемое количество членов комиссии – нечетное, но не менее 3-х человек.

Апелляционная комиссия до начала рассмотрения апелляции запрашивает у участника документ, удостоверяющий личность (паспорт), либо свидетельство о рождении (для участников, не достигших 14-летнего возраста).

Апелляционная комиссия не рассматривает апелляции по вопросам содержания и структуры олимпиадных заданий, критериев и методики оценивания их выполнения. Черновики при проведении апелляции не рассматриваются.

На заседании апелляционной комиссии рассматривается оценивание только тех заданий, которые указаны в заявлении участника.

Решения апелляционной комиссии принимаются простым большинством голосов. В случае равенства голосов председатель комиссии имеет право решающего голоса.

Для рассмотрения апелляции членам апелляционной комиссии предоставляются либо копии, либо оригинал проверенной жюри работы участника олимпиады (в случае выполнения задания, предусматривающего устный ответ, – аудиозаписи устных ответов участников олимпиады), олимпиадные задания, критерии и методика их оценивания, предварительный протокол оценивания работ участников.

В случае неявки по уважительным причинам (болезни или иных обстоятельств), подтвержденных документально, участника, не просившего о рассмотрении апелляции без его участия, рассмотрение апелляции по существу проводится без его участия.

В случае неявки на процедуру очного рассмотрения апелляции без объяснения причин участника, не просившего о рассмотрении апелляции без его участия, рассмотрение апелляции по существу не проводится.

Апелляционная комиссия может принять следующие решения:

* отклонить апелляцию, сохранив количество баллов;
* удовлетворить апелляцию с понижением количества баллов;
* удовлетворить апелляцию с повышением количества баллов.
* Апелляционная комиссия по итогам проведения апелляции информирует участников олимпиады о принятом решении. Решение апелляционной комиссии является окончательным.

Решения апелляционной комиссии оформляются протоколами по установленной организатором форме. Протоколы апелляции передаются председателем апелляционной комиссии в оргкомитет.

**6. Подведение итогов**

На основании протоколов апелляционной комиссии председатель жюри вносит изменения в рейтинговую таблицу и определяет победителей и призёров соответствующего этапа олимпиады по общеобразовательному предмету.

В случае выявления организатором олимпиады при пересмотре индивидуальных результатов технических ошибок в протоколах жюри, допущенных при подсчёте баллов за выполнение заданий, в итоговые результаты соответствующего этапа олимпиады должны быть внесены соответствующие изменения.

Организатор олимпиады в срок до 14 календарных дней с момента окончания проведения олимпиады должен утвердить итоговые результаты соответствующего этапа по каждому общеобразовательному предмету.

Итоговые результаты олимпиады организатор публикует на своем официальном ресурсе в сети Интернет.

**7. Рекомендуемая литература и электронные ресурсы**

**Рекомендуемая литература**

***Основная литература***

1. Ботвинников А. Д. Черчение. 9 класс: учебник [Текст] / А. Д. Ботвинников, В. Н. Виноградов, И. С. Вышнепольский. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа: Астрель, 2018. – 239 с.

2. Заенчик, В. М. Основы творческо-конструкторской деятельности. Предметная среда и дизайн: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Технология и предпринимательство" / В. М. Заенчик. – Москва: Академия, 2006. – 320 с. – (Высшее профессиональное образование. Педагогические специальности). – ISBN 5-7695-2800-1. – EDN QMEZBV.

3. Заенчик, В. М. Основы творческо-конструкторской деятельности: методы и организация. Учебник для студентов высших учебных заведений / В. М. Заенчик, А. А. Карачев, В. Е. Шмелев. – Москва: Издательский центр "Академия", 2004. – 256 с. – ISBN 5-7695-1592-9. – EDN THUQNJ.

4. Карачев, А. А. Спортивно-техническое моделирование: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 050502 (030600) - технология и предпринимательство (ДПП.ДС.030601 - техника и техническое творчество) / А. А. Карачев, В. Е. Шмелев; А. А. Карачев, В. Е. Шмелев. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. – (Серия "Сердце отдаю детям"). – ISBN 978-5-222-12327-0. – EDN QVQKWT.

5. Кожина О. А. Технология: Обслуживающий труд. 7 класс: учебник [Текст] / О. А. Кожина, Е. Н. Кудакова, С. Э. Маркуцкая. – 6-е изд., испр. – М.: Дрофа, 2019. – 255 с.

6. Материаловедение и технология материалов: Учеб. пособие / К. А. Батышев, В. И. Безпалько; под ред. А. И. Батышева, А. А. Смолькина. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. –288 с.

7. Михелькевич, В. Н. Основы научно-технического творчества: Серия «Высшее профессиональное образование» / В. Н. Михелькевич, В. М. Радомский. – Ростов на Дону: Феникс, 2004. – 320 с. – ISBN 5-222-04337-1. – EDN TQJUKP.

8. Перельман Я. И. Живая математика. Серия Занимательная наука. – М.: АСТ: Астрель, 2003 г. (или другие издания (важно наличие главы 6 «Секретная переписка подпольщиков»).

9. Преображенская Н. Г. Черчение. 9 класс: учебник [Текст] / Н. Г. Преображенская, И. В. Кодукова. – 2-е изд., перераб. – М.: Вентана-Граф, 2016. – 269 с.

10. Проекты с использованием контроллера Arduino. В.А.Петин. СПб.: БХВ-Петербург, 2014.

34

11. Робототехника для детей и родителей, 3-е издание. С.А.Филиппов. СПб.: Наука, 2013.

12. САПР технолога-машиностроителя. [Текст]: Учебник / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. – М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 336 с.

13. Сасова И. А. Технология. 8 класс: учебник для учащихся общеобразоват. организаций [Текст] / И. А. Сасова, А. В. Леонтьев, В. С. Капустин; под ред. И. А. Сасовой. – 4-е изд., стереотип. – М.: Вентана-Граф, 2019. – 144 с.

14. Сасова И. А. Технология. Индустриальные технологии: 7 класс: учебник для учащихся общеобразоват. организаций [Текст] / И. А. Сасова, М. И. Гуревич, М. Б. Павлова; под ред. И. А. Сасовой. – 3-е изд., перераб. – М.: Вентана-Граф, 2018. – 144 с.

15. Сингх Саймон Книга шифров: тайная история шифров и их расшифровки / Саймон Сингх; пер. с англ. А. Галыгина. – М.: АСТ: Астрель, 2009 г.

16. Синица Н. В. Технология. Технологии ведения дома. 5 класс: учебник для учащихся общеобразоват. организаций [Текст] / Н. В. Синица, В. Д. Симоненко. – 4-е изд., стереотип. – М.: Вентана-Граф, 2019. – 192 с.

17. Синица Н. В. Технология. Технологии ведения дома. 6 класс: учебник для учащихся общеобразоват. организаций [Текст] / Н. В. Синица, В. Д. Симоненко. – 3-е изд., стереотип. – М.: Вентана-Граф, 2019. – 192 с.

18. Техническое творчество и дизайн / В. М. Заенчик, В. Е. Шмелев, П. Н. Медведев, А. Н. Сергеев. – Тула: Тульский государственный университет, 2016. – 346 с. – EDN VQRVOZ.

19. Техническое творчество учащихся: книга для бакалавров и учителей технологии / В. М. Заенчик, В. Е. Шмелев, П. Н. Медведев [и др.]; Под редакцией А.А. Карачева. – Ростов-на-Дону: Издательство Феникс, 2008. – 431 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-222-13229-6. – EDN QWCXTH.

20. Технология. 5 класс: учебник [Текст] / Е. С. Глозман, О. А. Кожина, Ю. Л. Хотунцев и др. – М.: Дрофа, 2016. – 335 с.

21. Технология. 5 класс: учебник для общеобразоват. организаций [Текст] / В. М. Казакевич и др.; под ред. В. М. Казакевича. – М.: Просвещение, 2019. – 176 с.

22. Технология. 5 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций [Текст] / И. А. Сасова, М. Б. Павлова, М. И. Гуревич и др.; под ред. И. А. Сасовой. – 6-е изд., стереотип. – М.: Вентана-Граф, 2019. – 240 с.

23. Технология. 6 класс: учебник [Текст] /Е. С. Глозман, О. А. Кожина, Ю. Л. Хотунцев, Е. Н. Кудакова и др. – М.: Дрофа, 2016. – 383 с.

24. Технология. 6 класс: учебник для общеобразоват. организаций [Текст] / В. М. Казакевич и др.; под ред. В. М. Казакевича. – М.: Просвещение, 2019. – 192 с.

25. Технология. 8-9 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций [Текст] / В. М. Казакевич и др.; под ред. В. М. Казакевича. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2018. – 255 с.

26. Технология. Базовый уровень: 10-11 классы: учебник [Текст] / В. Д. Симоненко, О. П. Очинин, Н. В. Матяш и др. – 6-е изд., стереотип. – М.: Вентана-Граф, 2020. – 208 с.

27. Технология. Технологии ведения дома. 7 класс: учебник для учащихся общеобразоват. организаций [Текст]/ И. А. Сасова, М. Б. Павлова, А. Ю. Шарутина и др.; под ред. И. А. Сасовой. – 3-е изд., перераб. – М.: Вентана-Граф, 2018. – 208 с.

28. Технология: 7 класс. учеб. пособие для общеобразоват. организаций [Текст] / В. М. Казакевич, Г. В. Пичугина, Г. Ю. Семёнова и др.; под ред. В. М. Казакевича. – М.: Просвещение, 2017. – 191 с.

29. Тищенко А. Т. Технология. Индустриальные технологии: 5 класс: учебник для учащихся общеобразоват. организаций [Текст] / А. Т. Тищенко, В. Д. Симоненко. – 3-е изд., стереотип. – М.: Вентана-Граф, 2019. – 192 с.

30. Тищенко А. Т. Технология. Индустриальные технологии: 6 класс: учебник для учащихся общеобразоват. организаций [Текст] / А. Т. Тищенко, В. Д. Симоненко. – 4-е изд., стереотип. – М.: Вентана-Граф, 2019. – 192 с.

31. Тищенко А. Т. Технология. Индустриальные технологии: 7 класс: учебник для учащихся общеобразоват. организаций [Текст] / А. Т. Тищенко, В. Д. Симоненко. – 2-е изд., стереотип. – М.: Вентана-Граф, 2019. – 176 с.

32. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. С.А.Филиппов – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Лаборатория знаний, 2018.

33. Хотунцев, Ю. Л. Творческие проекты по технологии и в номинации «Техника и техническое творчество» Всероссийской олимпиады школьников по технологии (тематика творческих проектов, этапы выполнения, написание и оформление пояснительной записки, защита проектов обучающимися общеобразовательных учреждений): Методические рекомендации / Ю. Л. Хотунцев, В. М. Заенчик, В. Е. Шмелев. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство Прометей", 2020. – 46 с. – ISBN 978-5-907166-96-7. – EDN SRCVMR.

34. Хотунцев, Ю. Л. Учебное и творческое проектирование по технологии: теоретические основы и практические рекомендации учителям и обучающимся: Методические рекомендации / Ю. Л. Хотунцев, В. М. Заенчик, В. Е. Шмелев. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2020. – 138 с. – ISBN 978-5-907166-97-4. – EDN GKZDFA.

35. Школа и производство. 2000-2023.

***Дополнительная профильная литература***

1. Алиева Н. З. Зрительные иллюзии: не верь глазам своим / Н. З. Алиева. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 333 с.

2. Горина Г. С. Моделирование формы одежды / Г. С. Горина. – М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1978. – 346 с.

3. ГОСТ Р 60.0.0.4-2019. Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения: https://allgosts.ru/25/040/gost\_r\_60.0.0.4-2019.

4. Душкин Р. Математика и криптография. Тайны шифров и логического мышления. – М.: Издательство АСТ, 2017 г.

5. Кан Дэвид Взломщики кодов – М.: Центрполиграф, 2000 г.

6. Костюм. Теория художественного проектирования [Текст]: учебник / под общ. ред. Т. В. Козловой; Московский текстильный ун-т им. А. Н. Косыгина. – М.: МГТУ им. А. Н. Косыгина, 2005. – 382 с.

7. Лаврентьев А. Н. История дизайна: учеб пособие / А. Н. Лаврентьев – М.: Гардарики. 2007. – 303 с.

8. Лось А. Б., Нестеренко А. Ю., Рожков М. И. Криптографические методы защиты информации для изучающих компьютерную безопасность. – М.: Юрайт, 2021 г.

9. Макавеева Н. С. Основы художественного проектирования костюма [Текст]: практикум / Н. С. Макавеева. – М.: Академия, 2008. – 240 с.

10. Мир вещей / гл. ред. Т. Евсеева. – М.: Современная энциклопедия Аванта+, 2003. – 444 с.

11. Моделирование и художественное оформление одежды: учебник / В. В. Ермилова, Д. Ю. Ермилова. – М.: OZON.RU, 2010. – 416 с.

12. Пармон Ф. М. Рисунок и мода-графика [Текст]: учебник / Ф. М. Пармон. – Екатеринбург: Гуманитарный университет, 2004. – 256 с.

13. Плаксина Э. Б. История костюма. Стили и направления [Текст]: учеб. пособие / Э. Б. Плаксина, Л. А. Михайловская, В. П. Попов. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 224 с.

14. Поляков В. А. Практикум по электротехнике [Текст]: учеб. пособие для учащихся IX и X классов / под ред. Л. А. Лисова. – 4-е издание. – М.: Просвещение, 1973. –256 с.

15. Проектирование костюма. Учебник / Л. А. Сафина, Л. М. Тухбатуллина, В. В. Хамматова [и. др.] – М.: Инфа-М, 2015. – 239 с.

16. Рунге В. Ф. История дизайна, науки и техники / Рунге В. Ф. Учеб. пособие. В 2 кн. Кн.1 – М.: Архитектура-с, 2008. – 368 с.

17. Современная энциклопедия Аванта+. Мода и стиль / гл. ред. В. А. Володин. – М.: Аванта+, 2002. – 480 с.

18. Сорокин А. В. «Защита информации», онлайн-курс https://openedu.ru/course/hse/DATPRO

19. Труханова А. Т. Иллюстрированное пособие по технологии лёгкой одежды. – М.: Высшая школа: Изд. центр «Академия», 2000. – 176 с.

20. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С. А. Филиппов; сост. А. Я. Щелкунова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 190 с.

**Электронные ресурсы**

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) [Электронный ресурс] / 2019 Российское образование // Режим доступа: http://fcior.edu.ru/.

2. АСКОН [Электронный ресурс] / Российское инженерное ПО для проектирования, производства и бизнеса // АСКОН, 1989 – 2019 // Режим доступа: https://ascon.ru.

3. VT-TECH.EU [Электронный ресурс] / VT-TECH.EU // Режим доступа: http://vt-tech.eu/.

4. Диаметры стержней под нарезание метрической наружной резьбы с допусками ГОСТ 16093-2004 [Электронный ресурс] / Портал токарного дела и производства в сфере машиностроения, металлообработка на металлообрабатывающих станках для различных рабочих групп // URL: http://www.tokar-work.ru/publ/obuchenie/obuchenie/diametry\_sterzhnej\_pod\_rezbu/19-1-0-126.

5. Издательский центр «Академия» [Электронный ресурс] / URL: http://www.academia-moscow.ru/.

6. Олимпиады для школьников [Электронный ресурс] / © Олимпиада.ру, 1996–2019 / URL: https://olimpiada.ru/.

7. Политехническая библиотека [Электронный ресурс]/URL: https://polymus.ru/ru/museum/library/.

8. Технологии будущего [Электронный ресурс]/URL: http://technologyedu.ru/.

9. Федерация интернет-образования [Электронный ресурс]/URL: http://www.fio.ru/.

10. ЧПУ Моделист. Станки с ЧПУ для хобби и бизнеса [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://cncmodelist.ru/.

11. ЭЛЕКТРОННАЯ КНИГА. Бесплатная библиотека школьника [Электронный ресурс] / URL: https://elkniga.ucoz.ru/.

12. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM [Электронный ресурс] / URL: http://znanium.com.

13. Блог с материалами заданий [Электронный ресурс] / ©Академия новых технологий / Всемирные инженерные игры - World Engineering Competitions. – Режим доступа: http://wec.today/blog.php/.

38

14. 10 полезных советов по работе на лазерном гравёре по дереву и фанере. Настройка лазерного гравёра. [Электронный ресурс] / 3Dtool 2013-2020 / 3Dtool Комплексные 3D решения. – Режим доступа: https://3dtool.ru/stati/10-poleznykh-sovetov-po-rabote-na-lazernom-gravere-po-derevu-i-fanere-nastroyka-lazernogo-gravera/.

15. Дистанционный видеокурс «Уроки робототехники», уровень 1: https://lektorium.tv/newrobotics-1

16. Дистанционный видеокурс «Уроки робототехники», уровень 2: https://lektorium.tv/newrobotics

17. Среда программирования виртуальных роботов TRIK Studio: https://trikset.com/downloads#trikstudio

18. Среда моделирования виртуальных электрических схем Tinkercad: https://tinkercad.com

19. Среда программирования Arduino IDE: https://www.arduino.cc/en/software

20. ГОСТ Р 60.0.0.4-2019/ИСО 8373:2012, дата введения 2019-09-01: https://docs.cntd.ru/document/1200162703

21. Этапы Всероссийской олимпиады школьников по технологии в г. Москве: <https://vos.olimpiada.ru/tech/2021_2022>

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Ссылка** | **Описание материала** |
|  | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1263/ | Самой древней техникой резьбы по дереву считается контурная резьба. На данном занятии РЭШ (урок № 6) есть возможность познакомиться с техникой контурной резьбы по дереву. Выбор породы древесины, необходимого инструмента и безопасной работы составят суть этого занятия |
|  | https://www.youtube.com/watch?v=cVVECMiUvFQ&t=119s | Деревянное кружево домовой резьбы всегда будет притягивать своим очарованием, замысловатым рисунком, необыкновенным технологическим решением. На мастер-классе, демонстрируемом на ТВ-канале «Культура», можно познакомиться с возможностями изготовления фрагмента домовой резьбы в домашних условиях |
|  | https://www.youtube.com/watch?v=rzlry7Hg2ys | Изготовление технологического проекта – это неотъемлемая часть всероссийской олимпиады школьников. Необыкновенное решение по изготовлению «сказочной» кормушки предложено в этом видеоролике. Технологический проект был представлен на заключительном этапе ВсОШ по технологии в 2015 г. (Санкт-Петербург) |
|  | https://www.youtube.com/watch?v=ug1h4xSqXEc&t=113s | Этот видеоролик демонстрирует возможности учебной мастерской школы, где можно осуществить практически любой технологический проект. На примере «Активной витрины», которая стала финалистом всероссийского конкурса НТТМ в 2016 г., демонстрируются возможности совмещения столярных работ, декоративных образов, электротехнических работ |
|  | Библиотека МЭШ (ID:144228) | Увеличение потребления электроэнергии требует развивать все отрасли и решать вопросы преобразования разных видов энергии в электрическую, аккумулирования этой электроэнергии и передачи на большие расстояния. Данный тест Библиотеки Московской электронной школы позволяет проверить базовые знания в этом направлении |
|  | Библиотека МЭШ (ID:135794) | Понимание сущности новых технологий – это необходимость настоящего времени. Технологическое лидерство в создании прорывных продуктов является важным направлением развития страны. На нескольких примерах новых технологий предлагается проверить свои познания и убедиться в их прочном усвоении |
|  | Библиотека МЭШ (ID:137051) | Учащимся предлагается проверить свои позиции и познания в направлении работы предприятия малого или среднего бизнеса, как возможность не только работать на себя, но и шанс реализовать личный предпринимательский потенциал, получить контроль над собственным временем и своим финансовым благополучием. Здесь можно познакомиться с планированием производства или отдельного участка. |
|  | Библиотека МЭШ (ID:136890) | Учащимся предлагается проверить свои знания по ручной металлообработке посредством теста Библиотеки Московской электронной школы |
|  | Библиотека МЭШ (ID:136889) | Учащимся представляется возможность проверить свои представления о древесине, её свойствах и способах обработки посредством теста Библиотеки Московской электронной школы |
|  | Библиотека МЭШ (ID:142375) | Динамика преобразований окружающего мира такова, что человек всё чаще оказывается в новых для себя ситуациях, где готовые рецепты не работают. Навыки исследовательской и проектной работы, приобретённые в школе помогут учащимся быть успешными в любых ситуациях |
|  | Библиотека МЭШ (ID:136910) | Учащимся предлагается на базовом уровне проверить свои знания по ручной металлообработке посредством теста Библиотеки Московской электронной школы |
|  | Библиотека МЭШ (ID:136888)  | Учащимся предлагается проверить свои общие представления о древесине и деревообработке посредством теста Библиотеки Московской электронной школы  |
|  | Библиотека МЭШ (ID:137201)  | Исследовательский проект является необходимым способом современного образования школьников. Учащимся предоставляется возможность разобраться в способах формирования собственного исследовательского проекта  |
|  | Библиотека МЭШ (ID:107855)  | Учащимся предлагается проверить свои знания в области токарной обработки древесины посредством теста Библиотеки Московской электронной школ  |
|  | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1106/  | В популярной форме на платформе Российской электронной школы (урок № 3) представляется материал о металлах и сплавах, их применении, маркировке сталей, способах обработки и др.  |
|  | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1129/  | В популярной форме на платформе Российской электронной школы (урок № 2) представляется материал о технологических машинах, механизмах, механических передачах, кинематических схемах и условных обозначениях  |
|  | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1066/  | В популярной форме на платформе Российской электронной школы (урок № 1) представляется материал о современном производстве, актуальных и перспективных технологиях (литьё, штамповка, порошковая металлургия, лазерные технологии и т.д.) |
|  | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1130/  | В популярной форме на платформе Российской электронной школы (урок № 9) представляется материал о квартирной электропроводке, последовательном и параллельном соединении проводников, условных обозначениях, освещении, коротком замыкании, принципиальных и монтажных электрических цепях, многотарифных счѐтчиках электроэнергии  |
|  | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1107/  | В популярной форме на платформе Российской электронной школы (урок № 10) представляется материал о функциональном разнообразии роботов (промышленные, бытовые, использующиеся в науке и др.). Делается упоминание о 3D-прототипировании  |
|  | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1131/  | В популярной форме на платформе Российской электронной школы (урок № 11) представляется материал о разработке и выполнении школьных учебных и творческих проектов. Алгоритм работы над собственным проектом. Критерии технологического проекта. Рассмотрены примеры технологических проектов «Умный дом», «Активная витрина»  |

**Ссылки на программное обеспечение для практических работ по робототехнике**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование** | **Примечание** | **Интернет-ссылка** |
|  |

|  |
| --- |
| Opensourcelibraries  |

 | Набор библиотек для разработки с открытым исходным кодом включает в себя все самое необходимое, например, общие математические типы данных, ведение журнала, управление 3D-сеткой и асинхронную передачу сообщений. (Бесплатный) | https://gazebosim.org/home,https://www.openrobotics.org/ |
|  | Webots | Webots- этомногоплатформенное настольное приложение с открытым исходным кодом, используемое для моделирования роботов. Оно предоставляет полную среду разработки для моделирования, программирования и симуляции роботов. (бесплатная версия) | <https://cyberbotics.com/> |
|  | V-REP | Симулятор робототехники CoppeliaSim (ранее V-REP) с интегрированной средой разработки основан на архитектуре распределенного управления: каждый объект/модель может управляться индивидуально с помощью встроенного скрипта, плагина, узла ROS, удаленного клиента API или пользовательского решения (бесплатный для некоммерческого использования. | https://www.coppeliarobotics.com/ |

**Ссылки на программное обеспечение для практических работ по 3D-моделированию**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование** | **Примечание** | **Интернет-ссылка** |
|  |

|  |
| --- |
| Компас 3DLTv.12 |

 | Бесплатная, но не работает с форматами STL, OBJ, STEP, поэтому рекомендуется более продвинутая версия – 16 и выше | <https://kompas.ru/kompas-3d-lt/about/>Комплекты:<https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/> |
|  | Компас 3Dv.19 | Платная, доступна образовательная лицензия или триал | <https://edu.ascon.ru/main/download/kit/> |
|  | Polygon 2 | Бесплатная, работает с 3D-принтерами Picaso | <https://picaso-3d.com/ru/products/soft/polygon-2-0/> |
|  | Polygon X  | Бесплатная, работает с 3D-принтерами Picaso, нужна регистрация  | <https://picaso-3d.com/ru/techsupport/soft/designer-x/>  |
|  | Slic3r  | Бесплатная  | <https://slic3r.org/download/> |
|  | Средства просмотра PDF | Бесплатные  | <https://ru.pdf24.org/> <https://get.adobe.com/ru/reader/otherversions/>  |